

GREASE REPLENISHING CONFIRMING DEVICE**Publication number:** JP2003065494**Publication date:** 2003-03-05**Inventor:** YAKURA KENJI**Applicant:** NSK LTD**Classification:****- international:** *F16N7/38; F16C33/66; F16N29/00; F16N29/04; F16N7/00; F16C33/66; F16N29/00; (IPC1-7): F16N7/38; F16C33/66; F16N29/00***- European:** F16N29/04**Application number:** JP20010256302 20010827**Priority number(s):** JP20010256302 20010827**Also published as:**

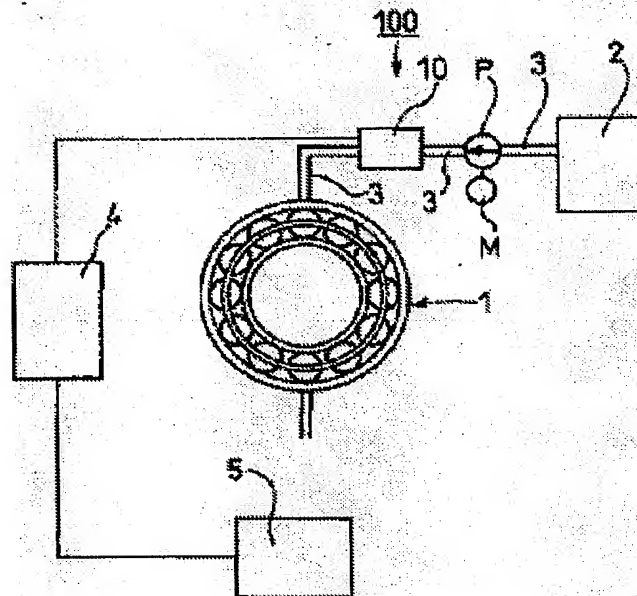
US6938455 (B2)

US2003037719 (A)

DE10239285 (A1)

[Report a data error here](#)**Abstract of JP2003065494**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a grease replenishing confirming device capable of approximately constantly monitoring that the grease is surely replenished to a bearing, quickly detecting the abnormality in replenishing the grease to prevent seizure of the bearing, and achieving the long life in high-speed rotation by grease lubrication. **SOLUTION:** The grease replenishing confirming device comprises a movable element 13 movably mounted in the piping where the replenished grease flows, and a detecting means 14 for detecting how the grease flows on the basis of the displacement of the movable element 13.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-65494

(P2003-65494A)

(43) 公開日 平成15年3月5日(2003.3.5)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコ-ト*(参考)

F 1 6 N 7/38

F 1 6 N 7/38

E 3 J 1 0 1

F 1 6 C 33/66

F 1 6 C 33/66

Z

F 1 6 N 29/00

F 1 6 N 29/00

F

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-256302(P2001-256302)

(22) 出願日 平成13年8月27日(2001.8.27)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 矢倉 健二

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(74) 代理人 100105647

弁理士 小栗 昌平 (外4名)

Fターム(参考) 3J101 CA01 CA08 CA23 CA40 EA63

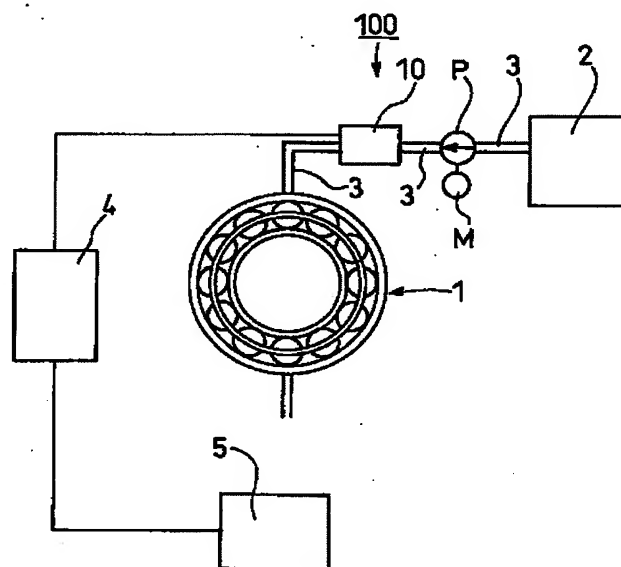
FA31 FA48 GA31

(54) 【発明の名称】 グリース補給確認装置

(57) 【要約】

【課題】 軸受のグリース補給が確実に行われていることをほぼ常時監視可能で、グリース補給の異常を素早く検知して、軸受の焼き付きを防止し、グリース潤滑による高速回転時の長寿命化を達成できるグリース補給確認装置を提供する。

【解決手段】 補給されるグリースが流れる配管内に可動に備えられた可動体13と、該可動体13の変位に基づいてグリースが流れているかどうかを検出する検出手段14とを有する。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 軸受へのグリース補給を確認するグリース補給確認装置であって、補給されるグリースが流れる配管内に可動に備えられた可動体と、該可動体の変位に基づいてグリースが補給されているか否かを検出する検出手段とを有することを特徴とするグリース補給確認装置。

【請求項2】 前記可動体は、前記配管内に設けられた弾性支持部材によって支持されていることを特徴とする請求項1に記載のグリース補給確認装置。

【請求項3】 前記可動体は配管内に支持された金属製物体であり、前記検出手段は渦電流式変位センサであることを特徴とする請求項1に記載のグリース補給確認装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば工作機械主軸に用いられ、高速回転性や長寿命化が求められる軸受に適用されるグリース補給確認装置に関する。

【0002】

【従来の技術】工作機械主軸の軸受やスピンドル装置の軸受には、低コスト化やメンテナンスフリーの点からグリース潤滑が多く用いられる。生産性向上の要求から、工作機械主軸は高回転になり、軸受の高速回転性がますます要求されている。グリース潤滑の転がり軸受装置においては、高速限界はせいぜい $\text{dmN}150$ 万 (dm : ピッチ円径 mm , N : 軸回転数 rpm) 程度である。

【0003】軸受の焼付を防止するために、グリース補給装置を用いることが考えられている。グリース補給装置を用いる場合、半固体状のグリースが、軸受へ正常に補給されているかを確認することが重要である。半固体状のグリースが配管内でつまってしまい、軸受へグリースが補給されなくなることがあるからである。特に、 $\text{dmN}150$ 万を超える高速回転では、グリースが飛散して潤滑に寄与するグリースが非常に少なくなるので、グリースが補給されない状態のまま高速回転を続けた場合、グリースが劣化し、すぐに軸受は焼き付いてしまう。グリース補給停止などの異常を察知するため、例えば、特開平11-93957号公報には、配管の一部を透明にすることで軸受に補給されるグリースの流れの状態を目視によって監視する技術が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】長期連続運転する工作機械主軸（スピンドル）の軸受においては、グリースの補給の状態を長期にわたって目視により監視するのは、人件費等のコストがかさむため、実用の面では困難であった。また、現実的には、一日のうち数回程度しか目視による確認を行うことができないため、補給装置のグリース補給停止等の異常を早期に発見できなかった。よって、 $\text{dmN}150$ 万を超える高速回転下において、軸受

2

が焼き付きを起こし、スピンドルが故障することが依然として課題とされていた。本発明は、上記事情を鑑みてなされたもので、その目的は、軸受のグリース補給が確実にに行われていることをほぼ常時監視可能で、グリース補給の異常を素早く検知できるグリース補給確認装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の上記目的は、軸受へのグリース補給を確認するグリース補給確認装置であって、補給されるグリースが流れる配管内に可動に備えられた可動体と、該可動体の変位に基づいてグリースが補給されているか否かを検出する検出手段とを有することを特徴とするグリース補給確認装置によって達成される。このような構成によれば、軸受のグリース補給が確実にに行われていることを常に監視することが可能であり、グリース補給の異常を素早く検知して、軸受の焼き付きを顕著に防止することができる。従って、高速回転してグリース潤滑される軸受の長寿命化を達成することができる。また、目視による監視をする必要がないため、ユーザー負担を軽減でき、人件費などのコストを抑えることができる。

【0006】上記の構成において、可動体を、配管内に設けられたばね等の弾性支持部材によって支持されるようにしてもよい。こうすれば、グリースの流れが止まった際には、弾性支持部材の弾性反発力などによって可動体の位置が例えば、初期位置に戻される。こうして、グリース補給の異常を素早く察知することができる。また、可動体を配管内に支持された金属体とし、検出手段を渦電流式変位センサとしてもよい。こうすれば、グリース中にある可動体の位置を正確に把握できる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基いて詳しく説明する。図1は、一実施形態のグリース補給確認装置10を用いたグリース補給機構100を示している。グリース補給機構100は、図示しないスピンドルを支承する軸受部1と、グリースが貯留されるグリースタンク2と、グリースタンク2から供給管3を介してグリースを軸受部1へ送り出すポンプPと、ポンプPを駆動させるモータMと、軸受部1とポンプPとの間の供給管3に設けられて軸受部1へのグリース補給を確認するグリース補給確認装置10とを有している。グリース補給確認装置10には、異常判定回路4が接続され、さらに異常判定回路4には出力部5が接続されている異常判定回路4及び出力部5も、グリース補給確認装置10の一部とみなすこともできる。

【0008】予めグリースタンク2には適当な量のグリースが貯留されている。グリースタンク2内に貯留されたグリースは、ポンプPの駆動によって供給管3に導かれるようになっている。供給管3は、一方がグリースタンク2に接続され、他方が、ポンプP及びグリース補給

(3)

3

確認装置10を介して軸受部1と接続されている。本実施形態においては、ポンプPは、モータMの回転によって駆動するように構成されている。なお、ポンプPは、グリースタンク2とグリース補給確認装置10との間の供給管3に設けられているが、供給管3からグリースを送り出すことができれば、その配置については適宜に変更することができる。

【0009】軸受部1は、その内部に供給管3からのグリースが補給されるように構成されている。例えば、外輪に軸受の径方向に連通するグリース供給孔等を設けられることが考えられる。

【0010】図2は、本実施形態のグリース補給確認装置10の全体断面図を示している。グリース補給確認装置10は、円筒状のハウジング11と、ハウジング11内に備えられた弾性支持部材(ばね)12に支持された可動体(金属製の球体)13と、球体13の変位を検出する検出手段14とから概略構成されている。本実施形態では、弾性支持部材12としてコイルばね(圧縮ばね)が用いられ、検出手段14として渦電流式変位センサ(以下「変位センサと呼ぶ。」)が用いられている。ハウジング11は、上流側(グリースがハウジングに流入してくる側)の供給管3と下流側(グリースがハウジングから流出していく側)の供給管3とに、フィッティング16を介して接続されている。ハウジング11の内部の長手方向に、上流側から下流側の供給管3へグリースを流動可能にするように、配管として機能する連通孔15が形成されている。つまり、ハウジング11は、その内部の連通孔15により、上流側の供給管3と下流側の供給管3とを接続している。

【0011】連通孔15内には、ばね支持部17が設けられている。ばね支持部17は、例えば、グリース連通孔を有する板状部材ないし網状部材とすることができ、グリースの流れと垂直になるように連通孔15内に設置されている。ばね支持部17には、コイルばね12の一端が取り付けられている。コイルばね12の他端は、ばね支持部17より上流側に位置して、球体13を支持している。

【0012】ハウジング11には、外側面から連通孔15に向かって開口するように貫通孔18が形成されている。貫通孔18には、グリースの流れに対して垂直に球体13と対向するように変位センサ14が嵌合されている。変位センサ14の、球体13と対向している側とは反対側から信号線Lが延びており、その信号線Lは異常判定回路4(図1参照)に接続されている。

【0013】図2は、連通孔15内をグリースが流れていないときの状態(初期状態)を示す。グリースが上流側から下流側へ(図2では右側から左側へ)流れると、球体13がコイルばね12の弾性反発力に打ち勝って図2に示す位置から下流側へ(左側へ)変位する。変位センサ14は、球体13の変位を検出し、その変位に基づ

4

いて出力を変化させることができるように構成されている。この出力に誤差が含まれるようなときには、出力範囲を調整することができる。変位センサ14の出力は、信号線Lを介して異常判定回路4に送信される。

【0014】上流側から流れてきたグリースにより、連通孔15内で球体13は下流側へ押し流される。このとき、球体13はコイルばね12によって上流側に付勢されるため、球体13は、初期位置から所定距離変位すると移動を停止する。グリースが正常に流れている間は、球体13は、この初期位置から変位した位置にとどまる。しかし、グリースが流れなくなった場合、つまり、グリース補給が正常に行われていない場合には、球体13は、グリースによって下流側へ押し流される力を受けないため、コイルばね12の弾性反発力により初期位置に戻される。

【0015】異常判定回路4は、変位センサ14からの出力が、例えば、球体13が初期位置にあるときの変位センサ14の出力(基準出力)と同等になる場合、グリース補給に異常があるものと判定する。そして、出力部5に指令を与えて、警報を鳴らしたり、スピンドルの回転を停止したりする。なお、基準出力は、予め所望の値に設定し、グリース補給確認装置10の運転開始前に、データとして記憶部(図示せず)等に格納しておけばよい。

【0016】次に、図3に示すフローチャートに基づいて、異常判定回路4におけるグリース補給状態の検出手順について説明する。まず、初期設定として、補給開始前($t=0$)における所定の基準出力 $A(0)$ を入力する(ステップS101)。そして、補給の開始後、所定時間 Δt が経過した時点で、所定時間 Δt を加算し、それを新たな時間 t として設定し(ステップS102)、新たな時間 t における出力 $A(t)$ を変位センサから取得する(ステップS103)。次に、ステップS103において取得した出力 $A(t)$ と基準出力 $A(0)$ を比較する(ステップS104)。このとき、出力 $A(t)$ が基準出力 $A(0)$ と一致しない場合、最初の位置から球体は変位しており、グリース補給は正常であると判定し、ステップS102の処理に進む。そして、所定時間 Δt を経過させ、同様にステップS103の処理に進む。時間 t における出力が、基準出力 $A(0)$ と一致しない限り、ステップS102、ステップS103、ステップS104の順に実行し、ステップS102に戻るというルーチンを繰り返す。

【0017】一方、出力 $A(t)$ が基準出力 $A(0)$ と一致する場合、球体13は最初の位置から変位しておらず、グリースが正常に補給されていないものと判定する(ステップS105)。ステップS105において異常判定回路4がグリース補給の状態を異常であると判定した場合には、出力部5に指令を送り、警報を発したり、スピンドルの回転を制御する図示しない制御部に信号を

(4)

5

送信してスピンドルの回転を停止（または減速）したりする。球体の変位の検出については、予め時間的制限を設けてもよい。例えば、検出期間をTとして、時間tが検出期間T以上になった場合、検出を終了するようにしてもよい。また、所定時間 Δt は、本実施形態のように一定である必要はなく、経時的に変化する変数であってもよい。

【0018】なお、本発明は、前述した実施形態に限定されるものではなく、適宜な変形、改良などが可能である。グリース補給確認装置は、スピンドルを支承する軸受だけに限られず、あらゆる軸受に適用することができる。本実施形態においては、検出手段として渦電流式変位センサを用いたが、可動体の変位を検出できれば、その他の非接触センサや接触センサ等の検出手段を用いてもよい。可動体は、金属製の球体に限られない。例えば、検出手段によってその変位を検出可能な範囲で、あらゆる材質・形状のものを用いることができる。弾性支持部材を球体の上流側に配設してもよい。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、軸受のグリース補給が確実に行われていることをほぼ常

6

時監視可能で、グリース補給の異常を素早く検知できるグリース補給確認装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のグリース補給確認装置を用いたグリース補給機構を示す全体図である。

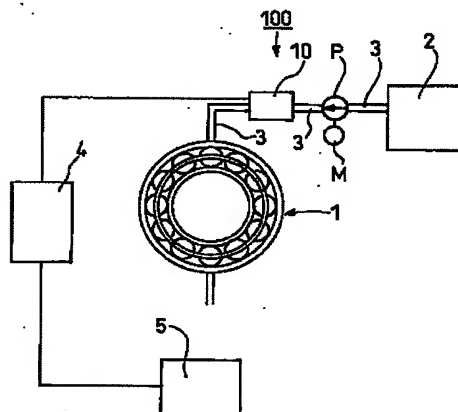
【図2】本発明のグリース補給確認装置を示す断面図である。

【図3】異常判定回路におけるグリース補給の異常を検出する手順を説明するフローチャートである。

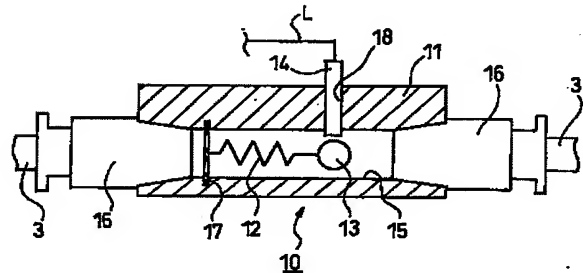
【符号の説明】

- | | |
|----|-------------|
| 1 | 軸受部 |
| 2 | グリースタンク |
| 3 | 供給管 |
| 4 | 異常判定回路 |
| 5 | 出力部 |
| 10 | グリース補給確認装置 |
| 11 | ハウジング |
| 12 | 弾性支持部材（ばね） |
| 13 | 可動体（球体） |
| 14 | 検出手段（変位センサ） |

【図1】

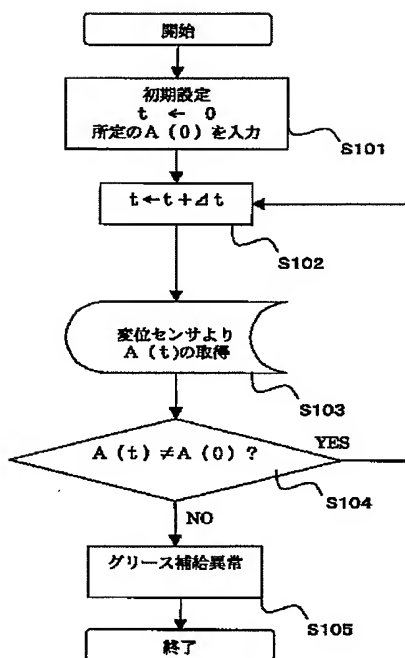


【図2】



(5)

【図3】



【公開番号】特開 2003-65494
【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
【ST 公報種別】A5
【公開日】2003 年(2003) 3 月 5 日
【出願番号】特願 2001-256302
【発行日】2004 年(2004) 12 月 16 日
【部門区分】第 5 部門第 2 区分
【国際特許分類第 7 版】

F16N 7/38

F16C 33/66

F16N 29/00

【FI】

F16N 7/38 E

F16C 33/66 Z

F16N 29/00 F

【手続補正書】
【提出日】2003 年(2003) 12 月 26 日
【手続補正 1】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】発明の名称
【補正方法】変更
【補正の内容】

【発明の名称】グリース補給確認装置及び当該グリース確認装置を備えた軸受装置【手続補正 2】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】特許請求の範囲
【補正方法】変更
【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軸受へのグリース補給を確認するグリース補給確認装置であって、補給されるグリースが流れる配管内に可動に備えられた可動体と、該可動体の変位に基づいてグリースが補給されているか否かを検出する検出手段とを有することを特徴とするグリース補給確認装置。

【請求項 2】

前記可動体は、前記配管内に設けられた弾性支持部材によって支持されていることを特徴とする請求項 1 に記載のグリース補給確認装置。

【請求項 3】

前記可動体は配管内に支持された金属製物体であり、前記検出手段は渦電流式変位センサであることを特徴とする請求項 1 に記載のグリース補給確認装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載のグリース補給確認装置を備えたことを特徴とする軸受装置。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

【発明の属する技術分野】

(2)

本発明は、例えば工作機械主軸に用いられ、高速回転性や長寿命化が求められる軸受に適用されるグリース補給確認装置及び当該グリース補給確認装置を備えた軸受装置に関する。【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

長期連続運転する工作機械主軸（スピンドル）の軸受においては、グリースの補給の状態を長期にわたって目視により監視するのは、人件費等のコストがかさむため、実用の面では困難であった。また、現実的には、一日のうち数回程度しか目視による確認を行うことができないため、補給装置のグリース補給停止等の異常を早期に発見できなかった。よって、 $dmN150$ 万を超える高速回転下において、軸受が焼き付きを起こし、スピンドルが故障することが依然として課題とされていた。

本発明は、上記事情を鑑みてなされたもので、その目的は、軸受のグリース補給が確実に行われていることをほぼ常時監視可能で、グリース補給の異常を素早く検知できるグリース補給確認装置及び当該グリース補給確認装置を備えた軸受装置を提供することにある。【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

20

【0006】

上記の構成において、可動体を、配管内に設けられたばね等の弾性支持部材によって支持されるようにしてもよい。こうすれば、グリースの流れが止まった際には、弾性支持部材の弾性反発力などによって可動体の位置が例えば、初期位置に戻される。こうして、グリース補給の異常を素早く察知することができる。

また、可動体を配管内に支持された金属体とし、検出手段を渦電流式変位センサとしてもよい。こうすれば、グリース中にある可動体の位置を正確に把握できる。

そして、上記のいずれかの構成のグリース補給確認装置を軸受装置に備えることが好ましい。【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

30

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳しく説明する。

図1は、一実施形態のグリース補給確認装置10を用いた軸受装置であるグリース補給機構100を示している。グリース補給機構100は、図示しないスピンドルを支承する軸受部1と、グリースが貯留されるグリースタンク2と、グリースタンク2から供給管3を介してグリースを軸受部1へ送り出すポンプPと、ポンプPを駆動させるモータMと、軸受部1とポンプPとの間の供給管3に設けられて軸受部1へのグリース補給を確認するグリース補給確認装置10とを有している。グリース補給確認装置10には、異常判定回路4が接続され、さらに異常判定回路4には出力部5が接続されている異常判定回路4及び出力部5も、グリース補給確認装置10の一部とみなすこともできる。

【手続補正7】

(3)

【補正対象書類名】明細書 5

0

6

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、軸受のグリース補給が確実に行われていることをほぼ常時監視可能で、グリース補給の異常を素早く検知できるグリース補給確認装置及び当該グリース補給確認装置を備えた軸受装置を提供できる。